Instrumentação e Medidas

Guia de laboratório

MALHA DE FASE SÍNCRONA (PLL)

I. INTRODUÇÃO

O circuito PLL, *phase locked loop*, designado em português por malha de fase síncrona ou de captura de fase, é um sistema electrónico realimentado, constituído essencialmente por um detector de fase e um oscilador controlado por tensão, cuja frequência e fase se ajustam por forma a seguir a frequência e fase de um sinal de entrada, se forem criadas condições para garantir o sincronismo na malha.

As malhas PLL são aplicadas as diversas áreas da engenharia, como as telecomunicações, o controlo e a instrumentação, encontrando-as em diversos dispositivos como moduladores, desmoduladores, sintetizadores de frequência e osciladores de frequência programável.

II. OBJECTIVOS

Estudo e caracterização dos diferentes blocos que constituem uma malha de fase síncrona:

– detector de fase baseado numa porta lógica "Ou exclusivo",

– oscilador controlado por tensão.

Construção de uma malha de fase síncrona.

Estudo do seu comportamento no domínio da frequência, em particular, nas bandas de captura e de seguimento.

Estudo de algumas das suas aplicações:

– desmodulação de sinais FM,

– multiplicação e síntese de frequências.

Familiarização com geradores de funções, geração de sinais FM.

III. LISTA DE MATERIAL

Base de alimentação ±15 V.
Gerador de funções para o sinal modulado: TEKTRONIX CFG280 ou BK Precision 4017.
Gerador de funções para o sinal modulador: INSTEK GFG–8020H.
Oscilador de fase ajustável FEEDBACK VPO 602 (para o estudo do detector de fase).
Osciloscópio digital TEKTRONIX TDS2014.
Módulo (alimentado ±15 V) contendo: 1 detector de fase, 1 oscilador controlado por tensão, 1 divisor de frequência, 1 filtro passivo.

IV. TRABALHO

Começar por alimentar o módulo antes de aplicar as tensões dos geradores.
Proceder por ordem inversa ao desligar.

1) Estudar o funcionamento e traçar a característica de um detector de fase baseado numa porta lógica "Ou exclusivo".
2) Estudar o funcionamento e traçar a característica de um oscilador controlado por tensão (VCO).
3) Estudar o comportamento de uma malha de fase síncrona. Determinar a banda de seguimento e a banda de captura.
4) Usando uma malha de fase síncrona, determinar o coeficiente de um divisor de frequência.
5) Usando uma malha de fase síncrona, estudar a capacidade de desmodulação de um sinal FM.

Nas alíneas 1, 4 e 5 aproveitar as disponibilidades do osciloscópio para imprimir uma imagem que possa ilustrar a respectiva parte do trabalho.
Comentar e legendar o gráfico resultante.

V. PREPARAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho deve ser preparado antecipadamente, com relevo para o estudo dos conceitos teóricos associados à sua realização: detector de fase, oscilador controlado por tensão, divisores de frequência, malha de fase síncrona, modulação e desmodulação FM.

Analisar a documentação referente ao equipamento, escolher os modos de funcionamento (AC/DC, frequência, amplitude, tipos de sinal, etc.) e localizar as ligações de entrada e saída.

Estudar os esquemas de ligações, escolher o material a utilizar, definir e dimensionar as grandezas a impor ou a medir, e os sinais a observar no osciloscópio, para a concretização dos objectivos propostos.

Estudar a melhor forma de apresentação dos resultados.

VI. DOCUMENTAÇÃO

Prof. Pedro Girão, Instrumentação e Medidas, Cap 2,3.

Malha de fase síncrona, Síntese de Frequências.

Malha de fase síncrona, Modulação e Desmodulação.

Manual do utilizador TEKTRONIX CFG280 (pg. 4-21).

Manual do utilizador BK Precision 4017.

Especificações INSTEK GFG–8020H.